



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 26 869 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 05 B 3/26**  
H 05 B 3/84  
H 05 B 3/12  
B 60 J 1/00

⑳ Aktenzeichen: 101 26 869.6  
㉔ Anmeldetag: 1. 6. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 19. 12. 2002

DE 101 26 869 A 1

㉑ Anmelder:  
SAINT-GOBAIN SEKURIT Deutschland GmbH & Co.  
KG, 52066 Aachen, DE

㉒ Erfinder:  
Gillner, Manfred, 52078 Aachen, DE; Schmitz,  
Jürgen, 52134 Herzogenrath, DE; Dickers,  
Heinz-Erich, 50259 Pulheim, DE

㉓ Entgegenhaltungen:

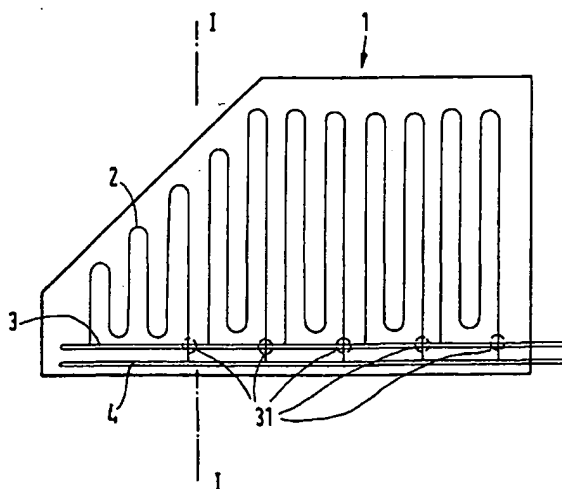
|    |               |
|----|---------------|
| DE | 39 11 178 C2  |
| DE | 39 37 346 A1  |
| DE | 296 06 071 U1 |
| DE | 88 00 823 U1  |
| DE | 693 25 837 T2 |
| DE | 15 15 208 B   |
| EP | 04 79 154 A1  |

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Elektrisch beheizbare Scheibe

㉕ Die Erfindung betrifft eine elektrisch beheizbare Scheibe (1), die aus mindestens einer starren Scheibe, zwei im wesentlichen parallel in der Nähe einer Kante der Heizscheibe mit unterschiedlichen Abständen zu der Kante angeordneten Stromsammelschienen (3, 4) unterschiedlicher Polarität und mit diesen elektrisch verbundenen linienförmigen Heizwiderständen (2) besteht und zeichnet sich dadurch aus, dass die Heizwiderstände (2), ausgehend von der einen Stromsammelschiene (4), über die andere Stromsammelschiene (3) gegenüber dieser elektrisch isoliert in Richtung der Scheibenfläche und in mindestens einer Schleife zu der anderen Stromsammelschiene (4) zurückgeführt und mit dieser elektrisch verbunden sind.



DE 101 26 869 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrisch beheizbare Scheibe mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

[0002] Diese Merkmale sind bekannt aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 296 06 071 U1, welches eine elektrisch beheizbare Verbundglasscheibe betrifft, bei der im Bereich der Scheibenwischerruhestellung in die thermoplastische Zwischenschicht eingebettete elektrisch parallel geschaltete Heizwiderstände vorgesehen sind. Ebenfalls in die thermoplastische Zwischenschicht eingebettet sind mit Stromzuführungsleitungen verbundene als Sammelschienen wirkende Metallfolienbänder, die mit den Heizwiderständen elektrisch verbunden sind. Die Sammelschienen sind eng benachbart zueinander angeordnet und die Heizwiderstände verlaufen schleifenförmig zwischen den Sammelschienen. In einem Ausführungsbeispiel sind die Heizwiderstände in Form von ineinandergeschachtelten horizontal ausgerichteten U-förmigen Schleifen angeordnet und mit zwei streifenförmigen Stromsammelschienen verlötet. Die Stromsammelschienen liegen eng benachbart und parallel zueinander im Bereich einer Seitenkante der Windschutzscheibe. Die von der Scheibenkante abgewandte Stromsammelschiene ist nur etwa halb so lang wie die unmittelbar der Seitenkante benachbarte Stromsammelschiene, wobei diese Stromsammelschiene mit den oberen Hälften der Drahtschleifen, und die andere Stromsammelschiene mit den unteren Drahtschleifenhälften verbunden ist.

[0003] Aus der EP 0 479 154 A1 ist eine mit einer Flächenheizung versehene elektrisch beheizbare Windschutzscheibe mit zwei an gegenüberliegenden oberen und unteren Scheibenkanten angeordneten Stromsammelschienen bekannt. Die untere Stromsammelschiene ist mittig mit einer senkrecht zur Scheibenkante verlaufenden Stromzuführung versehen, also T-förmig ausgebildet. Die obere Stromsammelschiene ist mit zwei Zuführungen, welche entlang der beiden Seitenkanten verlaufen, verbunden. Die beiden Zuführungen erstrecken sich weiter entlang der unteren Scheibenkante unterhalb der unteren Stromsammelschiene. Die eine Zuführung überquert elektrisch isoliert den senkrechten Schenkel des T und ist mit der anderen Zuführung elektrisch verbunden. Die andere Zuführung ist ebenfalls zur Unterkante der Scheibe geführt. Aufgrund dieser Anordnung sind nur zwei Stromanschlüsse in der Mitte der Scheibenunterkante erforderlich.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine andere Heizescheibe mit in der Nähe einer Scheibenkante angeordneten Stromsammelschienen bereitzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Merkmale der Unteransprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen dieses Gegenstands an.

[0006] Gemäß der Erfindung erstrecken sich die Heizwiderstände ausgehend von einer kantenfernen Stromsammelschiene in Richtung der zu beheizenden Fläche und sind in einer Schleife zu einer anderen kanten nahen Stromsammelschiene zurückgeführt, wobei sie die kantenferne Stromsammelschiene überqueren. Kanten nahe und kantenferne Stromsammelschienen sind im Bereich derselben Scheibenkante angeordnet. Zur Vermeidung eines Kurzschlusses wird der Heizwiderstand im Kreuzungsbereich elektrisch gegenüber der Stromsammelschiene isoliert. Die so angeordneten Heizwiderstände bilden ein Heizfeld, das sich über einen bestimmten Bereich der Heizescheibe erstreckt und von dem Stromsammelschienenpaar mit elektrischer Energie versorgt wird.

[0007] Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, dass nur

ein einziges Heizfeld auf der Heizescheibe angeordnet ist. Es kann zum Beispiel zweckmäßig sein, mehrere Heizfelder vorzusehen, etwa um in bestimmten Bereichen unterschiedliche Heizleistungen zu verwirklichen. So ist es denkbar, in der Scheibenfläche zwei oder mehr Heizfelder nebeneinander anzuordnen. Die jeweiligen Stromsammelschienenpaare für beispielsweise zwei Heizfelder können sich an der gleichen Seitenkante befinden, wobei die Stromzuführungen für das eine obere Heizfeld von der Oberkante her erfolgt und für das andere untere Heizfeld von der Unterkante erfolgt. Wenn die Stromzuführungen nur von einer Scheibenkante her erfolgen soll, muss mehr als eine Stromsammelschiene isoliert überquert werden. In einer weiteren Variante kann für die beiden Heizfelder eine Stromsammelschiene als gemeinsamer Masseanschluss verwendet werden. Weiterhin ist es möglich, die Stromsammelschienenpaare für verschiedene Heizfelder an unterschiedlichen Seitenkanten anzuordnen. Die Heizfelder bedecken dann Bereiche der Heizescheibe, die mit Abstand voneinander angeordnet sind, aneinander stoßen oder gar ineinander verschachtelt sind.

[0008] In einer weiteren Ausgestaltung der heizbaren Heizescheibe bilden die Heizwiderstände mehrere Schleifen, bevor sie zu der anderen Stromsammelschiene zurückgeführt werden. Die Heizwiderstände erstrecken sich also nicht nur von der kantenfernen Sammelschiene über die Breite des Heizfeldes und wieder zu der kanten nahen Sammelschiene zurück, sondern werden in mindestens einer weiteren Schleife wieder über die Breite des Heizfeldes zu dem Sammelschienenpaar zurückgeführt. Die Anzahl der Leiterschleifen ist also immer ungerade. Bei vorgegebenem Heizwiderstand, der von der Leiterlänge, dem Leiterquerschnitt und dem spezifischen Widerstand des verwendeten Materials abhängig ist, kann mit der Wahl der Schleifenanzahl die Heizleistung pro Flächeneinheit unabhängig von den geometrischen Abmessungen der zu beheizenden Fläche eingestellt werden. Die Verwendung einer höheren Schleifenanzahl hat den zusätzlichen Vorteil, dass die Anzahl der elektrischen Verbindungen, die im allgemeinen mittels Lötens hergestellt werden, geringer ist als bei der Anordnung der Heizwiderstände in jeweils einer einzigen Schleife. Dadurch können Arbeitsschritte eingespart werden können.

[0009] Die erfindungsgemäßen Heizescheiben können als monolithische Scheiben ausgebildet sein, wobei die Heizwiderstände auf einer ihrer Hauptflächen angeordnet sind. Ein bekanntes Beispiel für diese Art Scheiben sind Automobil- und Fensterscheiben aus Einscheibensicherheitsglas, die mit Heizwiderständen aus einer leitfähigen Farbe versehen sind. Üblicherweise wird zu diesem Zweck eine keramische Paste mit hohem Leitsilberanteil in der gewünschten Form der Heizleiter und der Sammelschienen unter Verwendung des Siebdruckverfahrens auf eine Oberfläche der Scheibe aufgedruckt und anschließend eingebrannt. Die kantenferne Sammelschiene kann gegenüber dem sie überquerenden Heizleiter mittels einer dielektrischen Farbe isoliert werden. Dazu muss der Druckvorgang für die Heizwiderstände und die Sammelschienen in zwei Verfahrensschritte unterteilt werden. In einem ersten Schritt wird die kantenferne Stromsammelschiene mit den Heizwiderständen gedruckt, wobei der rückgeführte Ast der Heizleiterschleife kurz vor der kantenfernen Stromsammelschiene endet. Es folgt ein Zwischenschritt, in dem eine Isolationsschicht, beispielsweise eine dielektrische Einbrennfarbe, auf diese Stromsammelschiene aufgetragen wird. Anschließend wird die kanten nahe Stromsammelschiene aufgedruckt, wobei gleichzeitig Verbindungsleiter zu den offenen Schleifenenden der Heizleiter mit aufgebracht werden. Die Verbindungsleiter überqueren isoliert die kantenferne Sammelschiene und schließen den elektrischen Stromkreis jeder einzelnen Heizwiderstands-

Schleife.

[0010] Eine Folge von gedruckten leitenden und isolierenden Schichten ist aus der deutschen Patentschrift DE 39 11 178 C2 bekannt. In diesem Fall wird ein Antennenausgangsleiter als Pseudo-Koaxialleitung mit hoher Schirmung hergestellt.

[0011] Die Erfindung umfasst neben den monolithischen Heizscheiben auch Heizscheiben aus Verbundglas, die aus mindestens zwei adhäsiv mittels einer Zwischenschicht miteinander verbundenen starren Scheiben besteht. Die Heizwiderstände bestehen in diesem Fall bevorzugt aus Metalldrähten, die in die Zwischenschicht eingebettet sind. Es ist aber auch möglich, eine erfindungsgemäße heizbare Verbundscheibe unter Verwendung der beschriebenen monolithischen Heizscheibe als eine der Einzelscheiben herzustellen. Die Oberfläche mit den Heizwiderständen kann sowohl innerhalb des Verbundes angeordnet sein als auch nach außen weisen. Die Einzelscheiben können aus Glas oder Kunststoff bestehen. Die Verbundscheiben können aus zwei oder mehr Scheiben aus gleichen oder unterschiedlichen Materialien zusammengesetzt sein. Üblicherweise wird als die einzelnen Scheiben miteinander verbindende Zwischenschicht eine thermoplastische Klebefolie, zum Beispiel aus Polyvinylbutyral, verwendet.

[0012] Die Stromsammelschienen in Verbundscheiben, die mittels in die Zwischenschicht eingebetteten Heizwiderständen beheizbar sind, bestehen üblicherweise aus flachen Metallfolienbändern aus verzinnem Kupfer. Es gibt auch Ausführungen, die zusätzlich mit einem Isolationsmantel aus Polyimid versehen sind. Mit einem solchen Metallfolienband als kantenferner Stromsammelschiene lässt sich eine erfindungsgemäße Verbundscheibe besonders einfach herstellen, indem die Isolierung nur an den Stellen entfernt wird, an denen die Heizwiderstände mit der Stromsammelschiene elektrisch verbunden werden soll. Die kantennahe Stromsammelschiene kann ohne Isolationsmantel eingesetzt oder, bei Verwendung eines isolierten Metallfolienbandes, ebenfalls an ihren Verbindungsstellen mit den Heizwiderständen abisoliert werden.

[0013] Um eine möglichst ungestörte Sicht durch die Verbundscheibe zu gewährleisten, müssen die Heizdrähte einen verhältnismäßig geringen Durchmesser von etwa 20 µm bis 100 µm aufweisen. Bewährt haben sich zu diesem Zweck Heizdrähte aus Wolfram. Aber auch Drähte aus Kupfer, die zu Vermeidung von metallischen Reflexionen mit einer matten, dunklen Farbschicht versehen sein können, sind zur Verwendung in der erfindungsgemäßen Verbundscheibe geeignet. Es sind auch mehrschichtige Drähte bekannt, welche einen mechanisch widerstandsfähigen Kern besitzen, der von einem gut leitenden und/oder gut lötbaren Metall ummantelt ist. Die Auswahl des Drahtmaterials und/oder des Drahtdurchmessers richtet sich nach den mechanischen und elektrischen Anforderungen für das gewünschte Heizfeld.

[0014] Wenn die Drähte gerade und parallel in geringem Abstand zueinander verlaufen, kann es unter ungünstigen Bedingungen bei Lichteinfall zu Beugungserscheinungen kommen.

[0015] Durch gewisse Unregelmäßigkeiten in der Ausrichtung der Heizdrähte, etwa eine gewellte Form der Heizdrähte, können solche Erscheinungen vermieden werden.

[0016] Wenn die Stromsammelschienen nur in der Nähe einer einzigen Seitenkante angeordnet sind, ist die Verbundscheibe besonders zur Verwendung als heizbare Verbundscheibe mit freistehenden Kanten, also beispielsweise einer versenkbaren Automobilseitenscheibe geeignet. Die Stromsammelschienen können innerhalb des Türschachts angeordnet und durch die Karosserie oder Dichtungselemente verdeckt sein.

[0017] Weitere Einzelheiten und Vorteile des Gegenstands der Erfindung gehen ohne Absicht einer Einschränkung aus der Zeichnung eines Ausführungsbeispiels und deren sich im folgenden anschließender eingehender Beschreibung hervor.

[0018] Es zeigen in vereinfachter, nicht maßstäblicher Darstellung

[0019] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Verbundscheibe als Seitenscheibe eines Kraftfahrzeugs in der Aufsicht, und

[0020] Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Seitenscheibe aus Fig. 1 entlang der Linie I-I.

[0021] Gemäß Fig. 1 ist eine Verbundscheibe 1 mit Heizdrähten 2 aus schwarz lackiertem Kupfer versehen, welche innerhalb der Verbundscheibe 1 angeordnet sind und deren Durchmesser etwa 85 µm beträgt. Die Heizdrähte 2 erstrecken sich schleifenförmig zwischen der in Einbaulage unteren Kante der Seitenscheibe 1 und deren oberer Kante. Zwecks Versorgung mit elektrischer Energie ist das eine Ende einer jeden Schleife mit einer Stromsammelschiene 3 und das andere Ende der Schleife mit einer Stromsammelschiene 4 verbunden. Auf dem Weg zu der Stromsammelschiene 4 müssen die Heizdrähte 2 die Stromsammelschiene 3 in den Bereichen 31 kreuzen. In diesen Bereichen 31 sind die Heizdrähte 2 gegenüber der Stromsammelschiene 3 elektrisch isoliert. Die beiden Stromsammelschienen 3 und 4 sind wie die Heizdrähte 2 innerhalb der Verbundscheibe 1 angeordnet und mit den beiden Polen eines Bordspannungsnetzes verbunden. Zwischen den Stromsammelschienen liegt also üblicherweise eine elektrische Spannung von 12 Volt an. Der eingespeiste Strom richtet sich nach der erforderlichen Heizleistung pro Flächeneinheit, wobei der elektrische Widerstand der Heizdrähte 2 sowie deren gegenseitiger Abstand berücksichtigt werden müssen. Um die Heizleistung konstant über die Fläche der Verbundscheibe 1 zu verteilen, müssen die Drahtlängen der einzelnen Schleifen bei sonst gleichen Drahteigenschaften möglichst gleich lang sein. Bei der in Fig. 1 dargestellten Verbundscheibe wurde deshalb der Drahtabschnitt im Bereich der Abschrägung, also der geringeren Höhe, in einer Schleife mit fünf Richtungswechseln abgelegt, während die anderen Drahtabschnitte nur jeweils drei Mal die Richtung wechseln.

[0022] Die Stromsammelschienen 3 und 4 sind seitlich aus der Verbundscheibe 1 herausgeführt und werden auf bekannte Art und Weise mit dem Bordnetz verbunden. Bei der hier dargestellten Kfz-Seitenscheibe ist der Abschnitt an der unteren Scheibenkante, in dem sich die Stromsammelschienen befinden, innerhalb des Türschachts angeordnet und somit durch Karosserieteile verdeckt. Die sonst übliche Abdeckung der Stromsammelschienen mit Hilfe von opaken Farbschichten ist in diesem Fall nicht erforderlich.

[0023] Fig. 2 zeigt eine Schnittdarstellung der Seitenscheibe aus Fig. 1 entlang der Linie I-I. Die Verbundscheibe 1 besteht aus zwei etwa 2,1 mm dicken Einzelglasscheiben 11 und 12, welche auf bekannte Art und Weise unter Zwischenschaltung einer thermoplastischen Zwischenschicht 13 aus Polyvinylbutyral klebend miteinander verbunden sind. Vor dem Verbindeprozess werden die Heizdrähte 2 und die Stromsammelschienen 3 und 4 mit Hilfe eines ebenfalls bekannten Verfahrens in die Oberfläche der Zwischenschicht 13 eingebettet.

[0024] Die Stromsammelschiene 4 besteht aus einer verzinneten Kupferfolie und ist mit dem Heizdraht 2 elektrisch und mechanisch mittels Löten verbunden. Im Gegensatz dazu ist bei der Stromsammelschiene 3 eine verzinnete Kupferfolie 32 allseitig von einem Isolationsmantel 33 aus Polyimid umgeben, der Heizdraht 2 kann also die Stromsammelschiene 3 zwar berührend kreuzen, ohne diese jedoch elektrisch zu kontaktieren. An den Stellen, an denen der Heiz-

draht 2 mit der Stromsammelschiene 3 elektrisch verbunden wird, muss der Isolationsmantel vor dem Einbetten in die thermoplastische Zwischenschicht entfernt werden.

# Patentansprüche

1. Heizscheibe bestehend aus mindestens einer starren Scheibe, zwei im wesentlichen parallel in der Nähe einer Kante der Heizscheibe mit unterschiedlichen Abständen zu der Kante angeordneten Stromsammelschienen unterschiedlicher Polarität und mit diesen elektrisch verbundenen linienförmigen Heizwiderständen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizwiderstände (2) ausgehend von der einen Stromsammelschiene (4) über die andere Stromsammelschiene (3) gegenüber dieser elektrisch isoliert in Richtung der Scheibenfläche und in mindestens einer Schleife zu der anderen Stromsammelschiene (4) zurückgeführt und mit dieser elektrisch verbunden sind.
2. Heizscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizwiderstände (2) nach Bildung von mehr als einer Schleife zu der anderen Stromsammelschiene (3) zurückgeführt und mit dieser elektrisch verbunden sind.
3. Heizscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die starre Scheibe eine Glasscheibe ist und die Heizwiderstände (2) aus einer eingebrannten leitfähigen Keramikfarbe bestehen.
4. Heizscheibe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Verbundscheibe (1) aus mindestens zwei adhäsiv mittels einer Zwischenschicht (13) miteinander verbundenen starren Scheiben (11, 12) ausgebildet ist.
5. Heizscheibe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizwiderstände (2) in der Zwischenschicht (13) eingebettet sind und die Stromsammelschienen (3, 4) Metallfolienbänder sind.
6. Heizscheibe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Metallfolienband (3) mit einer Isolationshülle (33) umgeben ist, welche nur im Bereich der elektrischen Verbindung mit einem Heizwiderstand (2) unterbrochen ist.
7. Heizscheibe nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizwiderstände (2) aus Wolframdraht bestehen.
8. Heizscheibe nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizwiderstände (2) aus Kupferdraht, insbesondere schwarz lackiertem Kupferdraht bestehen.
9. Heizscheibe nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizwiderstände (2) aus mehreren leitfähigen Materialien bestehen, insbesondere einem ersten mechanisch beanspruchbaren Metall und einem zweiten Metall höherer elektrischer Leitfähigkeit und guter Lötbarkeit.
10. Heizscheibe nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizwiderstände (2) in gewellter Form in der Zwischenschicht (13) eingebettet sind.
11. Heizscheibe nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizwiderstände (2) in gerader, also ungewellter Form in der Zwischenschicht (13) eingebettet sind.
12. Heizscheibe nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Scheiben (11, 12) aus Glas besteht.
13. Heizscheibe nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenschicht

(13) ein thermoplastisches Polymer, insbesondere Polyvinylbutyral ist.

14. Heizscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizscheibe (1) eine Automobilseitenscheibe ist und die Stromsammelschienen (3, 4) verdeckt angeordnet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

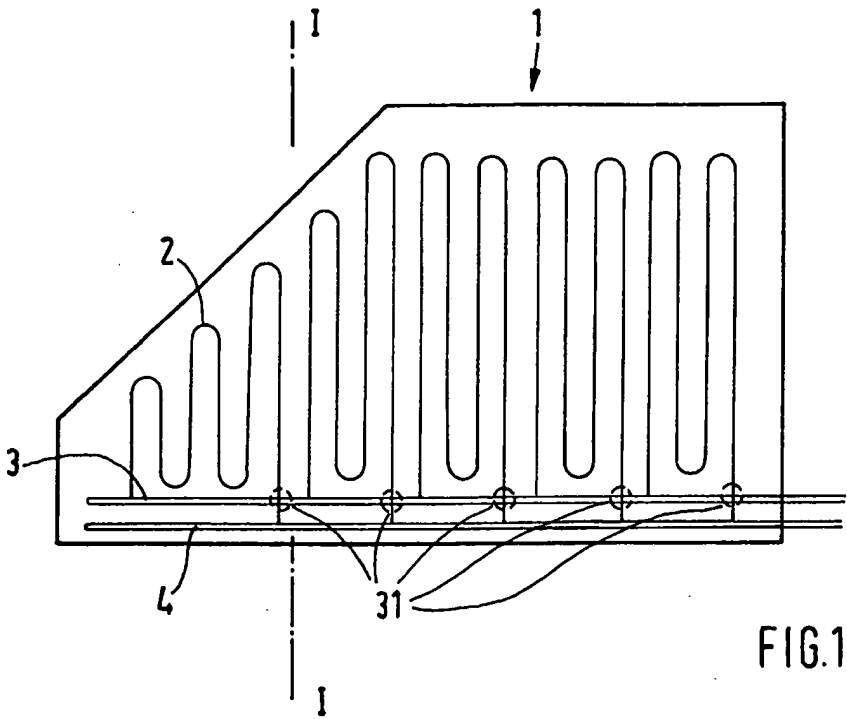


FIG.1

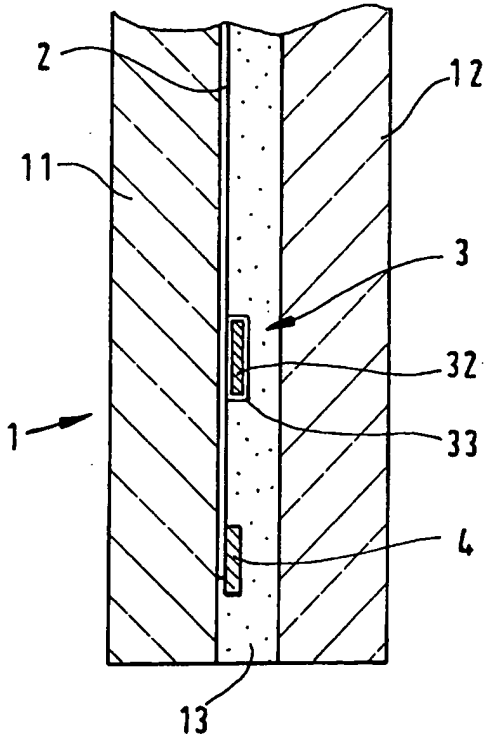


FIG.2



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 296 06 071 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**B 60 J 1/20**

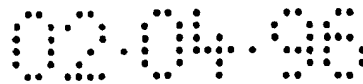
|    |                                   |              |
|----|-----------------------------------|--------------|
| ⑪  | Aktenzeichen:                     | 296 06 071.2 |
| ⑫  | Anmeldetag:                       | 2. 4. 96     |
| ④⑦ | Eintragungstag:                   | 13. 6. 96    |
| ④③ | Bekanntmachung<br>im Patentblatt: | 25. 7. 96    |

DE 296 06 071 U 1

⑦③ Inhaber:  
SEKURIT SAINT-GOBAIN Deutschland GmbH & Co.  
KG, 52066 Aachen, DE

⑤④ Elektrisch beheizbare Windschutzscheibe

DE 296 06 071 U 1



---

## Elektrisch beheizbare Windschutzscheibe

---

### Beschreibung

Die Neuerung betrifft eine Windschutzscheibe aus Verbundglas, die im Bereich der Scheibenwischerruhestellung mit in der thermoplastischen Zwischenschicht eingebetteten parallel geschalteten elektrischen Heizwiderstandsdrähten versehen ist, die mit ebenfalls in der thermoplastischen Zwischenschicht eingebetteten und mit Stromzuführungsleitungen verbundenen, als Sammelschienen wirkenden Metallfolien kontaktiert sind.

Heizbare Windschutzscheiben aus Verbundglas, bei denen das von parallelen Heizdrähten gebildete Heizfeld sich auf den Wischerbereich beschränkt, sind aus der EP 0032139 B1 bekannt. In diesem Fall dienen als Sammelschienen schmale Kupferfolienbänder, die auf beiden Seiten des beheizten Feldes angeordnet sind. Die elektrischen Zuleitungen zu diesen Sammelschienen werden üblicherweise jeweils an einem Ende der Sammelschienen aus der Verbundglasscheibe herausgeführt, das heißt an örtlich weit voneinander entfernten Stellen.

Es ist auch bekannt, die Anschlußleitungen für die beiden Sammelschienen, die am Ende der geradlinig verlaufenden Widerstandsdrähte auf den beiden Seiten des Heizfeldes angeordnet sind, örtlich eng benachbart aus der Verbundglasscheibe herauszuführen. In diesem Fall muß jedoch innerhalb der Verbundglasscheibe, das heißt ebenfalls eingebettet in der thermoplastischen Zwischenschicht, eine Verbindungsleitung von der Stromanschlußstelle wenigstens zu einer der Sammelschienen vorgesehen werden. Üblicherweise werden hierfür die gleichen verzinnten Kupferfolienbänder verwendet wie für



02.04.95

die Sammelschienen. Die Verbindungsleitungen werden zwischen den Sammelschienen und der Stromanschlußstelle entlang der Unterkante der Windschutzscheibe angeordnet. Bei dieser Ausführungsform wird nach dem Einbauen der Windschutzscheibe der elektrische Anschluß erleichtert, da er in diesem Fall mit Hilfe eines einzigen doppelpoligen Steckers ausgeführt werden kann. Abgesehen davon, daß die Anordnung der Verbindungsleitung einen zusätzlichen verhältnismäßig aufwendigen Arbeitsvorgang darstellt, sind die Verbindungsleitungen wegen ihrer metallischen Oberflächen optisch störend. Sie werden deshalb durch Aufdrucken einer lichtundurchlässigen Farbschicht auf eine der beiden Glasscheiben der Verbundglasscheibe abgedeckt. Das bedeutet einen weiteren zusätzlichen Arbeitsaufwand.

Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße elektrisch beheizbare Windschutzscheibe bereitzustellen, die einfacher in ihrem Aufbau ist, und bei der insbesondere keine optisch störenden metallischen Verbindungsleitungen sichtbar sind. Ferner soll die neue Windschutzscheibe insgesamt mit einem geringeren Kosten- und Zeitaufwand herstellbar sein.

Neuerungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die beiden als Sammelschienen wirkenden Metallfolien eng benachbart zueinander angeordnet sind, und daß die Heizwiderstandsdrähte zwischen diesen Sammelschienen schleifenförmig verlaufen.

Bei der neuerungsgemäßen Anordnung der Heizdrähte entfallen die optisch störenden Verbindungsleitungen zwischen der Stromanschlußstelle und den eigentlichen Sammelschienen. Die als Sammelschienen wirkenden Metallfolienabschnitte können vorzugsweise unmittelbar an der Unterkante der Windschutzscheibe angeordnet werden, so daß auch entlang der Seitenkanten der Windschutzscheibe keine störenden Metallfolienbänder mehr angeordnet sind. Dadurch, daß die

298080 71



Unterkante der Windschutzscheibe frei von störenden langen Metallfolienbändern ist, kann auch der Aufdruck einer Abdeckfarbschicht entfallen.

Bevorzugte Ausführungsformen, Weiterentwicklungen und weitere Vorteile der Neuerung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnungen.

Von den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 eine Windschutzscheibe mit den elektrischen Anschlußleitungen an der Unterkante in Scheibenmitte;

Fig. 2 eine Windschutzscheibe mit den elektrischen Anschlußleitungen an der Unterkante in einem Eckbereich;

Fig. 3 eine Windschutzscheibe mit entlang einer Seitenkante angeordneten Sammelschienen;

Fig. 4 eine Windschutzscheibe mit einer zusätzlichen Heizschleife entlang einer Seitenkante, und

Fig. 5 eine Windschutzscheibe mit zusätzlichen Heizschleifen entlang beider Seitenkanten.

Die in den Abbildungen dargestellten Windschutzscheiben bestehen aus Verbundglas und umfassen zwei Einzelglasscheiben, die durch eine thermoplastische Zwischenschicht, in der Regel aus Polyvinylbutyral, miteinander verbunden sind. Im unteren Drittel, nämlich im Bereich der Ruhestellung der Scheibenwischer, weisen die Windschutzscheiben jeweils ein elektrisch beheizbares Feld auf. In diesem beheizbaren Feld sind in der



thermoplastischen Zwischenschicht die Heizwiderstandsdrähte in der neuen Weise angeordnet.

Verfahren zum Einbringen der Heizwiderstandsdrähte in Schleifenform sind als solche bekannt. Bei einem bekannten Verfahren wird der Widerstandsdraht mit Hilfe eines beheizten Werkzeugs, beispielsweise einer beheizten Druckrolle, vor der Herstellung der Verbundglasscheibe in die thermoplastische Folie eingedrückt. Nach einem anderen bekannten Verfahren werden die Widerstandsdrähte auf einer Zwischenträgerfolie in der gewünschten Anordnung abgelegt und auf dieser mit einer Kleberschicht fixiert, die aus dem gleichen Material besteht wie die thermoplastische Zwischenschicht. Auch die Sammelschienen und gegebenenfalls auch die Stromzuleitungen können bereits auf dieser Zwischenträgerfolie angeordnet und mit den Heizwiderstandsdrähten verbunden werden. Mit Hilfe der Zwischenträgerfolie wird dann die Drahtanordnung auf die thermoplastische Zwischenschicht oder auf eine der beiden Glasscheiben übertragen. Nach Fixierung der Drahtanordnung auf der thermoplastischen Zwischenschicht oder auf einer der Glasscheiben wird die Zwischenträgerfolie abgezogen. Anschließend wird unter Anwendung von Wärme und Druck die Verbundglasscheibe hergestellt.

Für die Heizwiderstandsdrähte werden bei den bekannten heizbaren Glasscheiben üblicherweise dünne Wolframdrähte mit einem verhältnismäßig hohen elektrischen Widerstand verwendet. Die Verwendung solcher Drähte mit hohem elektrischen Widerstand ist dabei zweckmäßig, weil die Drahtlänge durch den Abstand der Sammelschienen voneinander vorgegeben ist, der bei den bekannten Ausführungen der Breitenabmessung des Heizfeldes entspricht. Bei der neuerungsgemäßen heizbaren Windschutzscheibe haben jedoch die einzelnen parallel geschalteten Heizwiderstandsdrähte infolge ihrer schleifenförmigen Anordnung eine wenigstens doppelt so große Länge wie bei der bekannten heizbaren



Windschutzscheibe. Das bedeutet, daß bei den neuerungsgemäßen Windschutzscheiben Heizdrähte mit höherer elektrischer Leitfähigkeit zum Einsatz kommen können, so zum Beispiel insbesondere auch Heizdrähte aus Kupfer. Das führt nicht nur zu einer Senkung der Materialkosten, sondern insbesondere auch dazu, daß die Schwierigkeiten vermieden werden, mit denen der Vorgang des Verlöten der Wolframdrähte mit den Sammelschienen verbunden ist. Bewährt haben sich für den neuerungsgemäßen Zweck Kupferdrähte, die mit schwarzem Lack beschichtet sind, so daß störende Lichtreflexionen an diesen Drähten vermieden werden. Besonders vorteilhaft ist dabei die Verwendung geschwärzter Kupferdrähte, die mit einem Lack beschichtet sind, der beim Verlöten der Drähte mit den Sammelschienen nicht stört, sondern gute Verzinnungseigenschaften aufweist, so daß er vor dem Lötvorgang nicht entfernt zu werden braucht.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform sind in der Windschutzscheibe 1 die Heizdrähte 2 in Form von ineinandergeschachtelten Schleifen achsensymmetrisch zur Mittellinie M-M angeordnet. In der unteren Hälfte jeder Drahtschleife sind die beiden Enden 3, 4 jeder Drahtschleife senkrecht nach unten umgebogen. Sie sind mit Kupferfolienabschnitten 5, 6 verlötet. Die Kupferfolienabschnitte 5, 6 stellen die Sammelschienen für die parallel geschalteten Leiterschleifen dar und sind zwischen den beiden Einzelglasscheiben der Verbundglasscheibe in der thermoplastischen Zwischenschicht im unmittelbaren Randbereich in der Mitte der Unterkante der Windschutzscheibe in geringem Abstand voneinander angeordnet. Die Kupferfolienabschnitte 5, 6 sind unmittelbar mit Flachbandkabeln 7, 8 verbunden, die als solche aus der Verbundglasscheibe herausgeführt und am Ende mit geeigneten Anschlußdrähten oder Anschlußsteckern versehen sind. Die Kupferfolienabschnitte 5, 6 können auch zusammen mit den Flachbandkabeln 7, 8 einstückig aus denselben Kupferfolien bestehen, wobei zweckmäßigerweise



die aus der Verbundglasscheibe herausragenden Flachbandkabel 7, 8 mit geeigneten Isolationsschichten aus einem reißfesten Kunststoff versehen sind.

Die in Fig. 2 dargestellte Windschutzscheibe 10 ist wiederum im unteren Drittel mit einem Heizfeld versehen, das die gleiche Ausdehnung hat wie das Heizfeld bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform. Auch in diesem Fall verlaufen die Heizdrähte 12 im wesentlichen über die gesamte Breite der Windschutzscheibe in paralleler Ausrichtung zur Unterkante der Windschutzscheibe. Die Heizdrähte sind wiederum in Form von ineinandergeschachtelten Schleifen angeordnet, wobei jedoch in diesem Fall beide Enden jeder Drahtschleife im Bereich einer unteren Ecke der Windschutzscheibe nach unten abgebogen sind. Die Endbereiche 13 der Drahtschleifen sind mit einem Kupferfolienabschnitt 15 verlötet, und die Endbereiche 14 der Drahtschleifen mit einem Kupferfolienabschnitt 16, wobei die Kupferfolienabschnitte 15, 16 die Sammelschienen für die parallel geschalteten Leiterschleifen darstellen. Die mit geeigneten Flachbandkabeln 17, 18 verbundenen Kupferfolienabschnitte 15, 16 sind im Eckbereich der Windschutzscheibe unmittelbar der Glasscheibenkante benachbart angeordnet, so daß in diesem Fall der elektrische Anschluß über geeignete Stecker in diesem Eckbereich der Windschutzscheibe erfolgt.

Die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform zeigt eine Windschutzscheibe 20, bei der die Heizwiderstandsdrähte 22 wiederum in Form von ineinandergeschachtelten horizontal ausgerichteten U-förmigen Schleifen angeordnet sind. In diesem Fall sind jedoch die Endabschnitte der Drahtschleifen nicht umgebogen. Sie behalten vielmehr ihre horizontale Ausrichtung bei und sind mit zwei streifenförmigen Stromsammelschienen 25, 26 verlötet. Diese Sammelschienen 25, 26 sind eng benachbart parallel zueinander entlang der Seitenkante 24 der Windschutzscheibe



20 angeordnet. Die Sammelschiene 26 ist nur etwa halb so lang wie die unmittelbar der Seitenkante 24 benachbarte Sammelschiene 25, so daß die Sammelschiene 25 mit den oberen Hälften der Drahtschleifen, und die Sammelschiene 26 mit den unteren Drahtschleifenhälften verbunden ist. Die aus der Verbundglasscheibe 21 herausführenden Stromanschlußleitungen 27, 28 können wieder in Form von Flachbandkabeln ausgebildet sein.

Fig. 4 zeigt eine Windschutzscheibe 30, die wiederum im unteren Abschnitt im Bereich der Scheibenwischer-Ruhestellung mit horizontal ausgerichteten ineinandergeschachtelten Drahtschleifen 31, 32 versehen ist. Die Enden 33, 34 dieser Drahtschleifen 31, 32 sind wiederum mit Stromsammelschienen 35, 36 verlötet, die unmittelbar an der Unterkante der Windschutzscheibe in der thermoplastischen Zwischenschicht angeordnet und mit Stromanschlußleitungen 37, 38 in Form von Flachbandkabeln verbunden sind. Während die Drahtschleifen 32 im wesentlichen wie bei den bisher beschriebenen Ausführungsformen ausgebildet sind, bildet die Drahtschleife 31 einen weiteren schleifenförmigen Ast 31' entlang einer vertikalen Seitenkante der Windschutzscheibe. Dieser Ast 31' der Heizschleifen dient dazu, auf der Fahrerseite die zum A-Holm der Fahrzeugkarosserie benachbarte Zone der Windschutzscheibe ebenfalls zu beheizen. Das hat den Vorteil, daß der durch den Scheibenwischer zu dieser Seite gewischte Schnee schmilzt und sich nicht in störender Weise im Fahrbetrieb entlang des A-Holms ansammelt.

Die in Fig. 5 dargestellte Windschutzscheibe 40 stellt eine Ausführungsform dar, bei der auf beiden Seiten die den A-Holmen benachbarten Zonen zusätzlich beheizt werden. Auch in diesem Fall wird die untere Zone der Scheibenwischer-Ruhestellung durch im wesentlichen horizontal verlaufende Drahtschleifen 41, 42 beheizt. Die Drahtschleife 41 bildet

02.04.98

in diesem Fall entlang beider Seitenkanten jeweils einen parallel zu den Seitenkanten verlaufenden schleifenförmigen Ast 41' und 41''. Die Enden 43, 44 der Drahtschleifen sind wiederum mit Sammelscheinen 45, 46 verlötet, die ihrerseits mit Stromanschlußleitungen 47, 48 in Form von Flachbandkabeln verbunden sind.

298060 71

02.04.98

## Schutzansprüche

1. Windschutzscheibe aus Verbundglas, die im Bereich der Scheibenwischerruhestellung mit in der thermoplastischen Zwischenschicht eingebetteten parallel geschalteten elektrischen Heizwiderstandsdrähten versehen ist, die mit ebenfalls in der thermoplastischen Zwischenschicht eingebetteten und mit Stromzuführungsleitungen verbundenen, als Sammelschienen wirkenden Metallfolien kontaktiert sind, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die beiden als Sammelschienen wirkenden Metallfolien (5,6;15,16;25,26;35,36;45,46) eng benachbart zueinander angeordnet sind, und die Heizwiderstandsdrähte (2;12;22;31,32;41,42) zwischen diesen Sammelschienen schleifenförmig verlaufen.
2. Windschutzscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwiderstandsdrähte (2) in Form ineinandergeschachtelter Schleifen achsensymmetrisch zur Mittellinie (M-M) der Windschutzscheibe angeordnet, die Enden (3,4) der Drahtschleifen nach unten abgebogen und die als Sammelschienen wirkenden Metallfolien (5,6) mittig an der Unterkante der Windschutzscheibe angeordnet sind.
3. Windschutzscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwiderstandsdrähte (22) in Form horizontal ausgerichteter ineinandergeschachtelter U-förmiger Schleifen mit geradlinig verlaufenden Endbereichen angeordnet und mit entlang einer Seitenkante (24) der Windschutzscheibe eng nebeneinander angeordneten Sammelschienen (25,26) kontaktiert sind.
4. Windschutzscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwiderstandsdrähte (12) in

298050 71





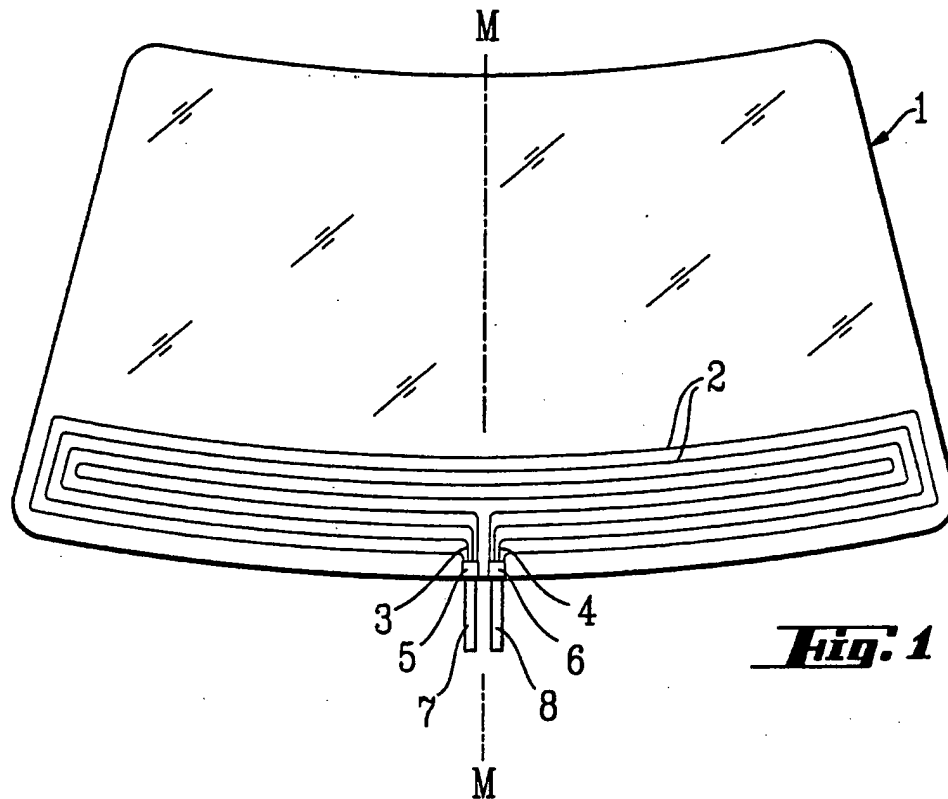
Form ineinandergeschachtelter horizontal ausgerichteter Schleifen angeordnet, die Enden (13,14) der Drahtschleifen im Bereich einer unteren Ecke der Windschutzscheibe nach unten abgebogen, und die als Sammelschienen wirkenden Metallfolien (15,16) in diesem Eckbereich an der Unterkante der Windschutzscheibe angeordnet sind.

5. Windschutzscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Drahtschleifen (31) einen weiteren schleifenförmigen Ast (31') bilden, der entlang einer Seitenkante der Windschutzscheibe (30) verläuft.
6. Windschutzscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere der Drahtschleifen (41) zwei schleifenförmige Äste (41',41'') bilden, die entlang der beiden Seitenkanten der Windschutzscheibe (40) angeordnet sind.
7. Windschutzscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwiderstandsdrähte in gewellter Form in der thermoplastischen Zwischenschicht angeordnet sind.
8. Windschutzscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwiderstandsdrähte in gerader, das heißt ungewellter Form in der thermoplastischen Zwischenschicht angeordnet sind.
9. Windschutzscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizwiderstandsdrähte aus Kupferdraht, insbesondere aus schwarz lackiertem Kupferdraht, bestehen.
10. Windschutzscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der

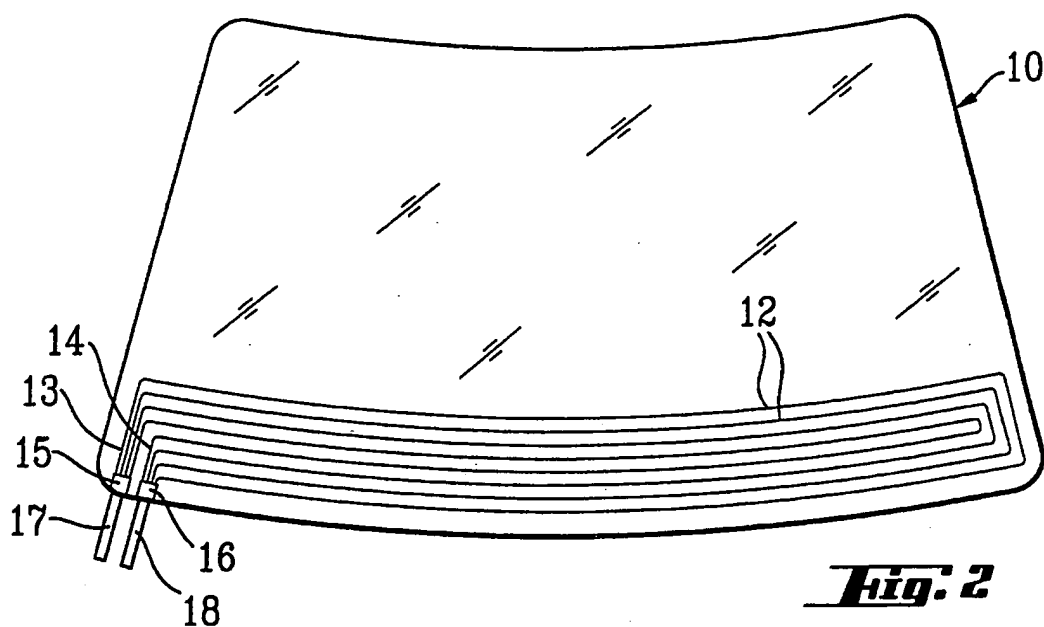
02.04.95

Verbundglasscheibe herausführenden  
Stromanschlußleitungen (7,8;17,18;27,28;37,38;47,48)  
als Flachbandkabel ausgebildet sind.

296060 71

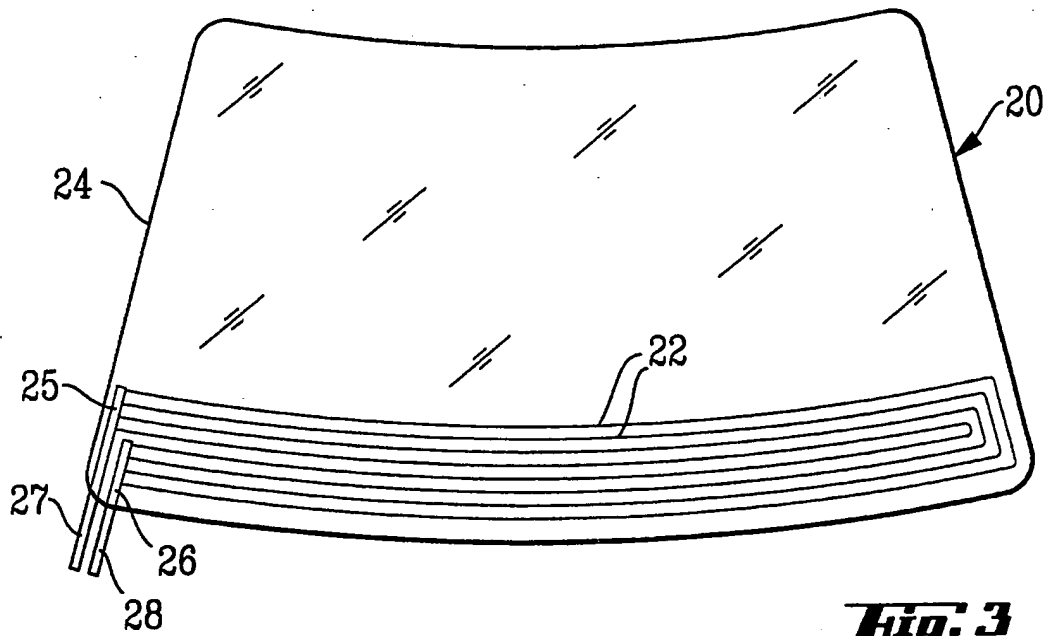


**Fig. 1**



**Fig. 2**

2/3 02.04.95



**Fig. 3**

296060 71

